

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-249353
 (43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int. Cl. G06F 17/30

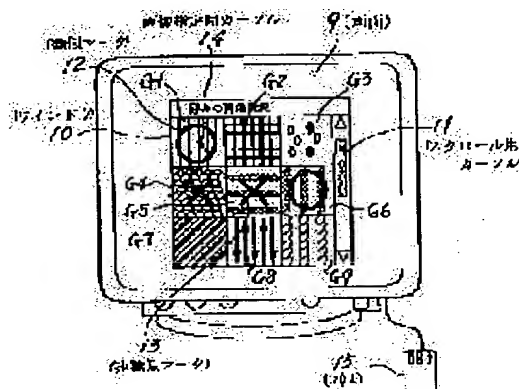
(21)Application number : 07-055937 (71)Applicant : OMRON CORP
 (22)Date of filing : 15.03.1995 (72)Inventor : YAMAZAKI FUMISADA
 FUJII NAOTO

(54) METHOD AND DEVICE FOR IMAGE RETRIEVAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image retrieving method and device which enable efficient retrieving operation even in the case in which an example image just matching with features of a desired image to be retrieved can not be obtained, or when image features are displayed with an example image representing only a basic concept and then corresponding images are sequentially retrieved by expanding a design concept while a slight variation is added to the example image.

CONSTITUTION: An example image menu including ≥ 2 example images G1 and G6 which are different in feature from each other is displayed, and 1 or ≥ 2 example images which resemble the desired image and/or example images which do not resemble it are specified among example images included in the displayed example image menu, and retrieval conditions for retrieving the desired image are generated on the basis of respective feature quantities of the said specified example images and under the generated retrieval conditions, 1 or ≥ 2 images which resemble the desired image are selected out of the images stored in an image storage means, and then displayed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-249353

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/30		9194-5L	G 0 6 F 15/403	3 2 0 A
		9194-5L	15/40	3 7 0 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-55937

(22) 出願日 平成7年(1995)3月15日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 山崎 文貞

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

(72) 発明者 藤井 直人

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 飯塚 信市

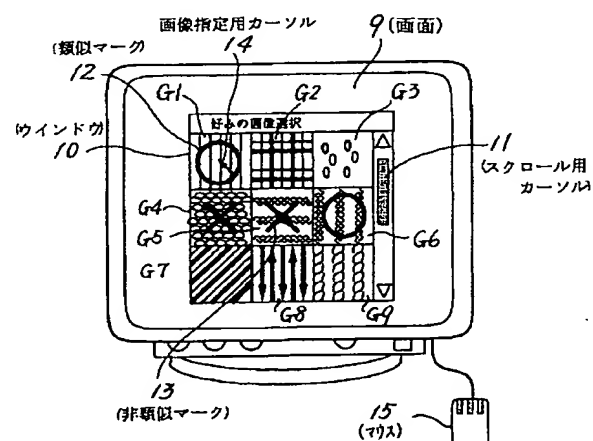
(54) 【発明の名称】 画像検索方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 検索を希望する画像の特徴とぴったり合致する例示画が得られない場合や、或いは基本コンセプトのみを表した例示画により画像特徴を提示し、その後、その例示画に対して軽微なバリエーションを加えつつ、デザインコンセプトを膨らませて対応する画像を逐次検索するような場合にも、これらの検索作業を効率よく実施させることが可能な画像検索方法及び装置を提供する。

【構成】 互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基づいて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示される。

類否指定操作中の画面表示例



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させる画像記憶ステップと、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示ステップと、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定する類否指定ステップと、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成ステップと、前記生成された検索条件に基づいて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出ステップと、前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示ステップと、を具備することを特徴とする画像検索方法。

【請求項2】 前記検索条件生成ステップは、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項3】 前記検索条件生成ステップは、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項4】 前記検索条件生成ステップは、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項5】 前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定ステップを具備することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項6】 複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させた画像記憶手段と、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示手段と、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中

2

で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定可能な類否指定手段と、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成手段と、

前記生成された検索条件に基づいて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出手段と、

前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示手段と、

を具備することを特徴とする画像検索装置。

【請求項7】 前記検索条件生成手段は、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項8】 前記検索条件生成手段は、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項9】 前記検索条件生成手段は、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項10】 前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定手段を具備することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、予め用意された多数の画像の中から希望画像を例示画を提示して検索する例示画入力方条件の画像検索装置に係り、特に例示画として最適なものが得難い場合にも、効率良く希望の画像を検索できるようにした画像検索装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、服地、カーテン地、壁紙、刺繍等々のデザインにあたっては、既存の図柄見本の中から所望のデザインコンセプトに近いものを選び出し、それに適宜の改変を加えることにより、新たな図柄を創作す

3

ることがしばしばデザイナーの間で行われている。このようなデザイン作業の効率化のためには、できる限り速やかに所望のデザインコンセプトに近い図柄を図柄見本から探し出さねばならない。しかし、図柄見本の数が増大なものとなるに連れて、このような図柄見本検索作業を人手に頼ることは自ずと限界があった。

【0003】そこで、従来、このような図柄見本検索作業を機械化するために、コンピュータ技術を利用した画像検索装置が種々提案されている。かかる画像検索装置にあっては、上述の図柄見本のそれぞれは、イメージスキャナ等を介して画像データに変換されて、CD-ROM等の大容量記憶媒体に格納される。同時に、各画像データに対しては、濃度値の変換、雑音の消去、ぼけの復元、輪郭の検出強調、連結部分の抽出等の様々な画像処理が加えられた後、その画像処理結果に基づいて種々の特徴抽出演算が行われ、境界線画素数、ホール数、曲線度、色数、色分布、コントラスト、境界線画素分布、色分布等といった様々な画像特徴量（以下、これを後述する「感性的特徴量」との対比の為に「物理的特徴量」と称する）が求められる。今仮に、 k 枚の画像を $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$ 、その n 種類の物理的特徴量を $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ とおけば、各画像は n 次元のベクトル $(x_{11}, x_{21}, x_{31}, \dots, x_{n1}), (x_{12}, x_{22}, x_{32}, \dots, x_{n2}), \dots, (x_{1k}, x_{2k}, x_{3k}, \dots, x_{nk})$ として表される。従って、所望のデザインコンセプトに合致する画像 y_p を上述の物理的量を用いてベクトル $(x_{1p}, x_{2p}, x_{3p}, \dots, x_{np})$ の如く表し、これと上述した各画像 $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$ に対応するベクトルとの距離を求め、それらの中で最も距離の近いものを選択すれば、所望の画像に最も類似する画像を機械的に検索することができる訳である。

【0004】この種の画像検索装置の改良に関する技術文献としては、特開平5-6437号公報（発明の名称：「画像特徴抽出装置、画像特徴照合装置および画像検索装置」）、或いは、情報CG・CAD研究会1994年8月、Vol. 94, No. 72, p. 43~48（論文の名称：「デザイン画の感性特徴と画像特徴」）が知られている。これらの文献においては、画像検索を人間の感性的な表現を利用して行うことを可能としている。すなわち、上述の画像検索装置で利用されている物理的特徴量は、与えられた画像データを画像処理した結果に対して所定の特徴抽出演算を適用することにより機械的かつ一義的に抽出される利点を有する反面、その表現は、例えば、境界線画素数、ホール数、曲線度、色数、色分布、コントラスト、境界線画素分布、色分布等の如く、任意のデザインコンセプトを表現するには必ずしも適切さに欠ける。そこで、この改良された画像検索装置にあっては、暖かい/冷たい、男性的/女性的、安定さ/不安定さ、対称的/非対称的、単純さ/複雑さ等々のように、人間（デザイナー）が任意の画像の印象を

4

特定するのに用いる感性的特徴に着目し、これらの感性的特徴量と前述した物理的特徴量との相関関係を統計的な手法を用いて求め、この相関関係を用いた感性的特徴量による画像検索を可能とした。概念的に説明すれば、任意の画像の感性的特徴量を $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ 、その物理的特徴量を $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ と定義すると、各感性的特徴量 $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ は、それぞれ n 次元のベクトル $(a_{11} \cdot x_1, a_{12} \cdot x_2, a_{13} \cdot x_3, \dots, a_{1n} \cdot x_n), (a_{21} \cdot x_1, a_{22} \cdot x_2, a_{23} \cdot x_3, \dots, a_{2n} \cdot x_n), (a_{31} \cdot x_1, a_{32} \cdot x_2, a_{33} \cdot x_3, \dots, a_{3n} \cdot x_n), \dots, (a_{n1} \cdot x_1, a_{n2} \cdot x_2, a_{n3} \cdot x_3, \dots, a_{nn} \cdot x_n)$ と表される。従って、物理的特徴量から感性的特徴量へ変換する際の重み付け値群 $(a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1n}), (a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2n}), (a_{31}, a_{32}, a_{33}, \dots, a_{3n}), \dots, (a_{n1}, a_{n2}, a_{n3}, \dots, a_{nn})$ をデザイナーに対するアンケート調査等を通じた統計的手法で予め求めておけば、任意の画像データからその感性的特徴量を機械的に抽出することができる。その為、画像検索処理に際しては、入力画像の感性的特徴量と登録画像の感性的特徴量との距離を求めることにより、物理的特徴量を利用した場合に比べ、デザイナーの感性をより加味した画像検索が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の画像検索装置において、所望の画像の検索を行わせるためには、検索したい画像の特徴を何らかの方法で装置側に提示する必要がある。この画像特徴提示を、例えば、直線度[0.9]、シャープ/ソフト度[0.8]等々の如くに全ての物理的特徴或いは感性的特徴を数値入力して行うとすれば繁雑に絶えない。そこで、従来、この種の画像検索装置にあっては、検索を希望する画像の特徴を図画を用いて例示的に表現してなる例示画を用いることがしばしば行われている。すなわち、入力された例示画は、前述の画像処理過程を経て、物理的特徴量、及び/又は、感性的特徴量に機械的に変換され、それらの特徴量と各登録画像の特徴量との距離が比較されて、入力画像に類似する1若しくは2以上の画像が最終的に検索されるのである。

【0006】しかしながら、このような従来の例示画入力条件の画像検索装置にあっては、画像特徴提示に際して繁雑な数値入力操作が不要である反面、検索を希望する画像の特徴とぴったり合致する例示画が得られない場合には、所望の特徴を有する画像をなかなか探し出すことができず、かえって使い勝手が悪い。

【0007】また、当初は、基本コンセプトのみを表した例示画により画像特徴を提示し、その後、その例示画に対して着色変更、模様変更等の軽微なバリエーションを加えつつ、デザインコンセプトを膨らませて対応する画像を逐次検索するような場合には、その都度、例示画

に対して着色変更や模様変更を実際に加えねばならず、甚だ使い勝手が悪い、等の問題点があった。

【0008】この発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検索を希望する画像の特徴とぴったり合致する例示画が得られない場合や、或いは基本コンセプトのみを表した例示画により画像特徴を提示し、その後、その例示画に対して軽微なバリエーションを加えつつ、デザインコンセプトを膨らませて対応する画像を逐次検索するような場合にも、これらの検索作業を効率よく実施させることが可能な画像検索装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この出願の請求項1に記載の発明は、複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させる画像記憶ステップと、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示ステップと、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定する類否指定ステップと、前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成ステップと、前記生成された検索条件に基いて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出ステップと、前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示ステップと、を具備することを特徴とする。

【0010】この出願の請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0011】この出願の請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0012】この出願の請求項4に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像

が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0013】この出願の請求項5に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定ステップを具備することを特徴とする。

【0014】この出願の請求項6に記載の発明は、複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させた画像記憶手段と、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示手段と、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定可能な類否指定手段と、前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成手段と、前記生成された検索条件に基いて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出手段と、前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示手段と、を具備することを特徴とする。

【0015】この出願の請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0016】この出願の請求項8に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0017】この出願の請求項9に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0018】この出願の請求項10に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似

7

する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定手段を具備すること特徴とする。

【0019】

【作用】この出願の請求項1に記載の発明によれば、複数の画像がそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶され、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条が生成され、前記生成された検索条件に基づいて、前記記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示される。

【0020】この出願の請求項2に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0021】この出願の請求項3に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0022】この出願の請求項4に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0023】この出願の請求項5に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。

【0024】この出願の請求項6に記載の発明によれば、複数の画像がそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶され、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基づいて、前記記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示される。

8

【0025】この出願の請求項7に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0026】この出願の請求項8に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0027】この出願の請求項9に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0028】この出願の請求項10に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。

【0029】

【実施例】以下に、この発明の好適な一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。この実施例の画像検索装置のハードウェア構成を図1に示す。同図に示されるように、この画像検索装置のハードウェアは、中央処理装置1、表示部2、操作部3、プリンタ4、画像記憶部5及びイメージスキャナ6を備えたパーソナルコンピュータシステムとして構成されている。

【0030】中央処理装置1は、良く知られているように、MPU、RAM、ROM等を主体として構成されており、システムバス7を介して上述のシステム要素2～8を統括制御するものである。

【0031】表示部2は、CRT表示器、LCD等で構成されており、この表示部2の表示画面上には、図9及び図10を参照して後に詳細に説明するように、例示画メニューとして表示された一位個数（この例では9個）の例示画、或いは検索結果として抽出された一定個数（この例では9個）の類似画がカラー表示されるようになされている。

【0032】操作部3は、キーボード、マウスなどで構成されており、本装置に対する各種の指示入力、この操作部3を用いて行われる。

【0033】プリンタ4は、レーザカラープリンタ等の高精度プリンタで構成されており、検索された画像のハードコピーを得るため等に用いられる。

【0034】画像記憶部5は、追記型光ディスク、書き換え型光ディスク等の大容量記憶装置で構成されてお

り、この画像記憶部5には、図2及び図11を参照して後に詳細に説明するように、検索対象となる多数の画像が、その物理的特徴量、及び／または、感性的特徴量等を付されて記憶される。

【0035】イメージスキャナ6は、カラー表示された任意の図柄見本8を画像データに変換するためのものであり、このイメージスキャナ6は、図11を参照して後に詳細に説明するように、画像登録処理のために、あるいは図柄見本8を例示画として入力するため等に使用される。

【0036】なお、以上のパーソナルコンピュータシステムを実現するためには、各種のオペレーティングシステム、描画用アプリケーションソフト等が必要であることは、当業者であれば周知に理解されるであろう。

【0037】次に、図3は本発明装置のソフトウェア構成を示す制御フローチャートであり、以下このフローチャート及び図4～図8の説明図を参照しながら、本発明装置の動作を系統的に説明する。

【0038】まず最初に、画像登録処理について説明する。図11に示されるように、今仮に登録すべき画像乃至図柄見本が1000枚存在すると想定する。このような場合、本発明では、まずその内の50枚をサンプル分析画像として確保し、このサンプル分析画像に対して、感性的特徴量の抽出及び物理的特徴量の抽出を行う。感性的特徴量の抽出は、適当な人数（例えば100名）のデザイナー或いは一般需要者に対するアンケート調査を実施することにより行なわれる。その結果、サンプル分析画像を構成する各画像の感性的特徴量は、例えばシャープ・ソフト度は0.8、シンプル・デコラティブ度は0.7、動的・静的度は0.6、モダン・クラシック度は0.3、抽象的・写実的度は0.9等のように定量化される。なお、この例では、各特徴スケールの値は、0.0～1.0を10段階に分割してなる各数値により表されているが、これはあくまでも一例であって必要に応じて任意の単位系を採用することができる。一方、物理的特徴量の抽出はコンピュータ処理により機械的に行われる。すなわち、50枚のサンプル分析画像を構成する各画像に対しては、まず濃度値の変換、雑音の除去、ぼけの復元、輪郭の検出強調、連結部分の抽出等の様々な画像処理が施され、次いでその画像処理結果に基づいて種々の特徴抽出演算が行われ、最終的に、例えば直線度は0.9、コントラスト度は0.8、複雑度は0.1等のように、各物理的特徴量が定量化される。

【0039】このようにして、サンプル分析画像を構成する各画像に対し、感性的特徴量及び物理的特徴量の抽出が行われたならば、次いで両特徴量の相関関係を規定するマッピングルールfが、統計的手法により作成される。その結果、例えば、

シャープ／ソフト度＝0.9・直線度－0.2・複雑度の如く、マッピングルールfが求められる。

【0040】以後、上で求められたマッピングルールfを用いることにより、登録対象である1000枚の画像から感性的特徴量が機械的に求められ、こうして得られた物理的特徴量、感性的特徴量は、該当する画像とそれぞれ関連付けられて画像データベースとして構成され、最終的に画像記憶部5に記憶される。このようにして作成された画像データベースの一例を図2に示す。同図に示されるように、この例では、各画像データには画像No.が付されており、また特徴量としては、感性的特徴量である「ソフト／ハード度」、「静的／動的度」、「シンプル／デコラティブ度」、「モダン／クラシック度」、「抽象的／写実的度」、「ウォーム／クール度」等が採用されている。尚、これは、あくまでも説明のために簡素化して一例を示したに過ぎず、その他必要に応じて、色数、複雑度、針数（刺繍模様の場合）、曲線度、対称度等々のように任意の特徴スケールを採用することができる。

【0041】次に、本発明の要部である画像検索処理の詳細を図3のフローチャート及び図4～図8の説明図を参照して説明する。同図において、処理が開始されると、表示部2を構成する例えばCRT表示装置の画面上には、互いに特徴の異なる2以上（この例では9個）の例示画を含む例示画メニューが表示され（ステップ301）、その後、類否指定操作を待機する状態となる（ステップ302NO）。

【0042】例示画類否指定操作のために使用されるメニュー表示の一例を図9に示す。同図に示されるように、CRT表示装置の画面9の略中央には正形状のウィンドウ10が設けられ、このウィンドウ10内には9枚の例示画G1～G9が表示されている。また、ウィンドウ10の右側縁部には上下方向に移動可能なスクロール用カーソル11が表示されている。このスクロール用カーソル11はマウス15の操作により上下に移動させることができ、それに伴いウィンドウ10内に表示された9枚の例示画G1～G9を適宜にスクロールさせて、別の例示画をウィンドウ10内に表示させることが可能になされている。また、図9において矢印で示される画像指定用カーソル14もまたマウス15の操作にて任意の例示画位置に移動可能になされており、このカーソル14を例示画G1～G9のいずれかの位置に移動させ、その状態でマウス15のクリック操作等により類似指定操作を行うと、類似指定された例示画には図中丸印で示される類似マーク12が表示され、同様にして非類似指定操作を行うと、非類似指定された例示画には図中×印で示される非類似マーク13が表示される。この例では、例示画G1と例示画G6とに類似マーク12が表示され、例示画G4と例示画G5とに非類似マーク13が表示された状態が示されている。

【0043】図3のフローチャートに戻って、いずれかの例示画G1～G9について何らかの類否指定操作が検

出されると(ステップ302YES)、当該例示画は類似指定例示画又は非類似指定例示画として記憶され、同時にその例示画には前述の類似マーク12又は非類似マーク13が表示される(ステップ303)。その後、類否指定操作の完了を指示する所定操作が行われるまでの間(ステップ304NO)、以上の処理(ステップ301~303)が繰り返される。この状態において、所定の類否指定完了操作が確認されると(ステップ304YES)、続いて類似指定、及び/又は、非類似指定された例示画の特徴量に基づいて検索条件生成処理が実行される(ステップ305)。

【0044】次に、検索条件生成処理(ステップ305)の詳細を図4~図8を参照して説明する。検索条件生成のための一般的な考え方から説明する。今仮に、感性スケール座標上における類似指定された画像の平均位置を

x_1, x_2, \dots, x_n 。(なければ原点)

とし、非類似指定された画像の平均位置を

y_1, y_2, \dots, y_m 。(なければ原点)

とすると、求められる仮想検索画像の位置は、

$$a_1 \cdot (x_1 - y_1) + x_1, a_2 \cdot (x_2 - y_2) + x_2, \dots, a_n \cdot (x_n - y_n) + x_n$$

として表される。尚、ここで、 a_i は重み係数である。従って、この位置に近い画像を検索すれば、求める類似画を抽出することができる。これは、ユークリッド距離の近いものから順に検索・抽出すれば良い。以上の一般的な考え方を具体的な例を挙げて説明する。

【0045】図4には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が2個、非類似指定された例示画が2個の場合を示している。図中、白丸印で示される点P1及び点P2はそれぞれ類似指定された画像位置、×印で示される点P3及び点P4はそれぞれ非類似指定された画像位置、黒丸印で示された点P5及び点P6はそれぞれ白丸印又は×印で示される画像の感性的座標上における平均位置、二重丸印で示された点P7は求める仮想検索画像の位置を示している。この場合は、2個の類似指定画像位置P1、P2の平均位置P5と2個の非類似指定画像位置P3、P4の平均位置P6を結ぶ線分を類似指定画像側の平均位置P5側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P7を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P7と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、似ている例示画、及び/又は、似ていない例示画が複数存在するような場合には、希望画像の傾向を装置に対してより的確に教示することができる。

【0046】図5には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特

徴座標において、類似指定された例示画が1個、非類似指定された例示画が0個の場合を示している。この場合は、類似指定画像位置P8と原点Oとを結ぶ線分を類似指定画像位置P8側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P9を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P9と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの距離の近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、ある程度似ている例示画は存在する反面、全く似ていない例示画が存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0047】図6には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が0個、非類似指定された例示画が1個の場合を示している。この場合は、非類似指定画像位置P10と原点Oとを結ぶ線分を原点O側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P11を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P11と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、全く似ていない例示画ばかりで、似ている例示画が全く存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0048】図7には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が2個、非類似指定された例示画が1個の場合を示している。この場合は、2個の類似指定画像位置P12、P13の平均位置P14と非類似指定画像位置P15とを結ぶ線分を類似指定画像側の平均位置P14側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P16を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P16と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。

【0049】図8には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が1個、非類似指定された例示画が2個の場合を示している。この場合は、2個の非類似指定画像位置P17、P18の平均位置P19と類似指定画像位置P20とを結ぶ線分を類似指定画像位置P20側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P21を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P21と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。

【0050】図3のフローチャートに戻って、検索条件生成処理(ステップ305)にて検索条件が求められたならば、次いでその検索条件に従って所定個数の類似画が画像記憶部5に格納された画像データベースから抽出され(ステップ306)、抽出された類似画は画像表示装置の画面上に表示される(ステップ307)。

【0051】このようにして得られた検索結果の画面表示例を図10に示す。図9と図10との比較から明らかのように、図9に示される例示画メニューにおいて、縦方向のストライプ模様を含む例示画G1、G6を類似指定し、横方向のストライプ模様を含む例示画G4、G5を非類似指定した結果、図10に示される表示画面においては、縦方向のストライプ模様を含む9個の画像G11~G19が検索表示されていることが理解されるであろう。

【0052】図3のフローチャートに戻って、装置側においては、図10に示されるように、抽出された9個の画像G11~G19を画面上に表示させつつ、検索オペレータが類否再指定操作を行うのを待機する状態となる(ステップ308NO、ステップ309NO、ステップ307)。この状態において、いずれかの画像G11~G19について何らかの類否指定操作が検出されると(ステップ308YES)、当該画像は類似画像又は非類似画像として記憶され、同時にその画像には前述の類似マーク12又は非類似マーク13が表示される(ステップ310)。その後、類否指定操作の完了を指示する所定操作が行われるまでの間(ステップ311NO)、以上の処理(ステップ307、308、310)が繰り返される。この状態において、所定の類否指定完了操作が確認されると(ステップ311YES)、続いて類似指定、及び/又は、非類似指定された例示画の特徴スケール値に基いて、前述の場合と同様にして検索条件生成処理が再実行され(ステップ305)、画像抽出処理(ステップ306)、抽出画像表示処理(ステップ307)を経て、別の9個の画像が新たに表示される。

【0053】上述の実施例の画像検索装置によれば、初期設定された例示画メニューの中に希望の画像とびったり一致する例示画が存在しなくとも、ある程度類似する例示画、及び/又は、あまり類似しない例示画が存在しさえすれば、それらを用いて希望の画像の傾向を装置側に間接的に教示することができ、更に類否指定操作を繰り返すことにより、最終的には希望の画像を画像データベースから効率良く検索することができる。

【0054】尚、図4~図8では $L1:L2=2:1$ として仮想検索画像位置を求め、その近傍から類似画を抽出したが、その他例えば特公平3-194655号公報の第2図に示されるように、類似指定画像位置又はその平均位置を頂点とする円錐体を類似画像側へと拡張させ、その内部領域から類似画を検索抽出することもできる。

【0055】

【発明の効果】この出願の請求項1又は請求項6の発明によれば、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び/又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴スケール値に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基いて、画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示されることとなる。そのため、初期設定された例示画メニューの中に希望の画像とびったり一致する例示画が存在しなくとも、ある程度類似する例示画、及び/又は、あまり類似しない例示画が1以上存在しさえすれば、それらを用いて希望の画像の傾向を装置側に間接的に教示し、希望の画像を効率良く検索することができる。

【0056】この出願の請求項2又は請求項7に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記類似例示画位置の平均位置と前記非類似例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、似ている例示画、及び/又は、似ていない例示画が複数存在するような場合には、希望画像の傾向を装置に対してよりの確に教示することができる。

【0057】この出願の請求項3又は請求項8に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記類似例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、ある程度似ている例示画は存在する反面、全く似ていない例示画が存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0058】この出願の請求項4又は請求項9に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記非類似例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、全く似ていない例示画ばかりで、似ている例示画が全く存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0059】この出願の請求項5又は請求項10に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは

2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。そのため、一度の検索で求める画像が見つからない場合でも、類否再指定操作を繰り返しつつ、最終的には効率良く希望の画像を検索することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】本発明装置に適用される画像データベースの構成図である。

【図3】画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【図4】検索条件生成処理の説明図である。

【図5】検索条件生成処理の説明図である。

【図6】検索条件生成処理の説明図である。

【図7】検索条件生成処理の説明図である。

【図8】検索条件生成処理の説明図である。

【図9】類否指定操作中の画面表示例を示す図である。

【図10】検索結果の画面表示例を示す図である。

【図11】感性的特徴量、物理的特徴量、及びマッピング 20
グループの相互関係を示す図である。

【符号の説明】

1 中央処理装置

2 表示部

3 操作部

4 プリンタ

5 画像記憶部

6 イメージスキャナ

7 システムバス

8 図柄見本

9 画面

10 ウィンドウ（画像表示用）

11 スクロール用カーソル（画像スクロール用）

12 類似マーク

13 非類似マーク

14 画像指定用カーソル

15 マウス

G1～G9 例示画メニューに含まれる例示画

G11～G19 検索された画像

P1, P2, P8, P12, P13, P20 類似指定の例示画位置

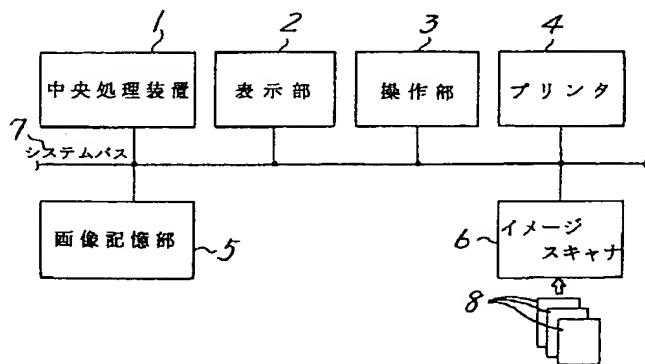
P3, P4, P10, P15, P17, P18 非類似指定の例示画位置

P5, P6, P14, P19 例示画の平均位置

P7, P9, P11, P16, P21 求められる仮想検索画像位置

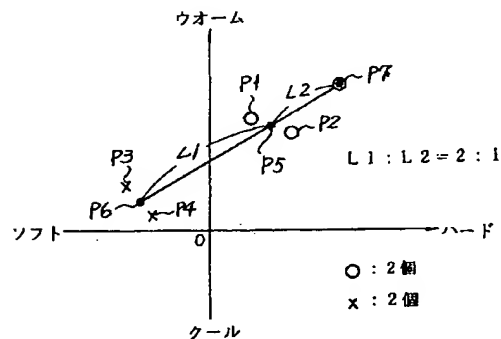
【図1】

本発明装置のハードウェア構成



【図4】

検索条件生成処理の説明図



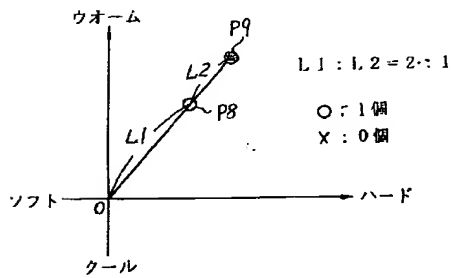
【図 2】

画像データベースの構成図

特徴量 画像No.	項目 ソフト/ ハード	静的/ 動的	シリアル/ デコラティブ	モーション/ クォンタリティ	抽象的/ 写実的	ウォーム/ クール	画像データ
1	0.6	0.2	0.7	0.1	1.0	0.5
2	0.3	0.6	0.9	0.4	0.8	0.5
3							

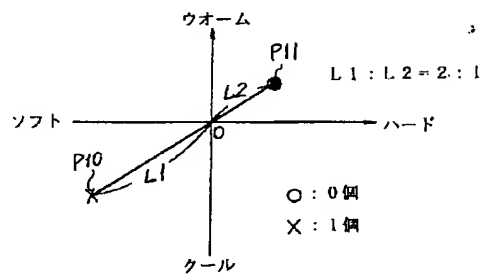
【図 5】

検索条件生成処理の説明図



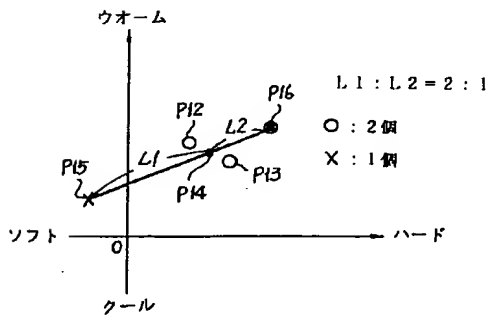
【図 6】

検索条件生成処理の説明図



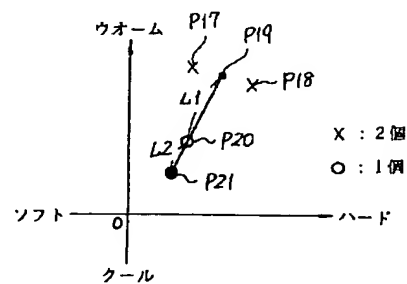
【図 7】

検索条件生成処理の説明図



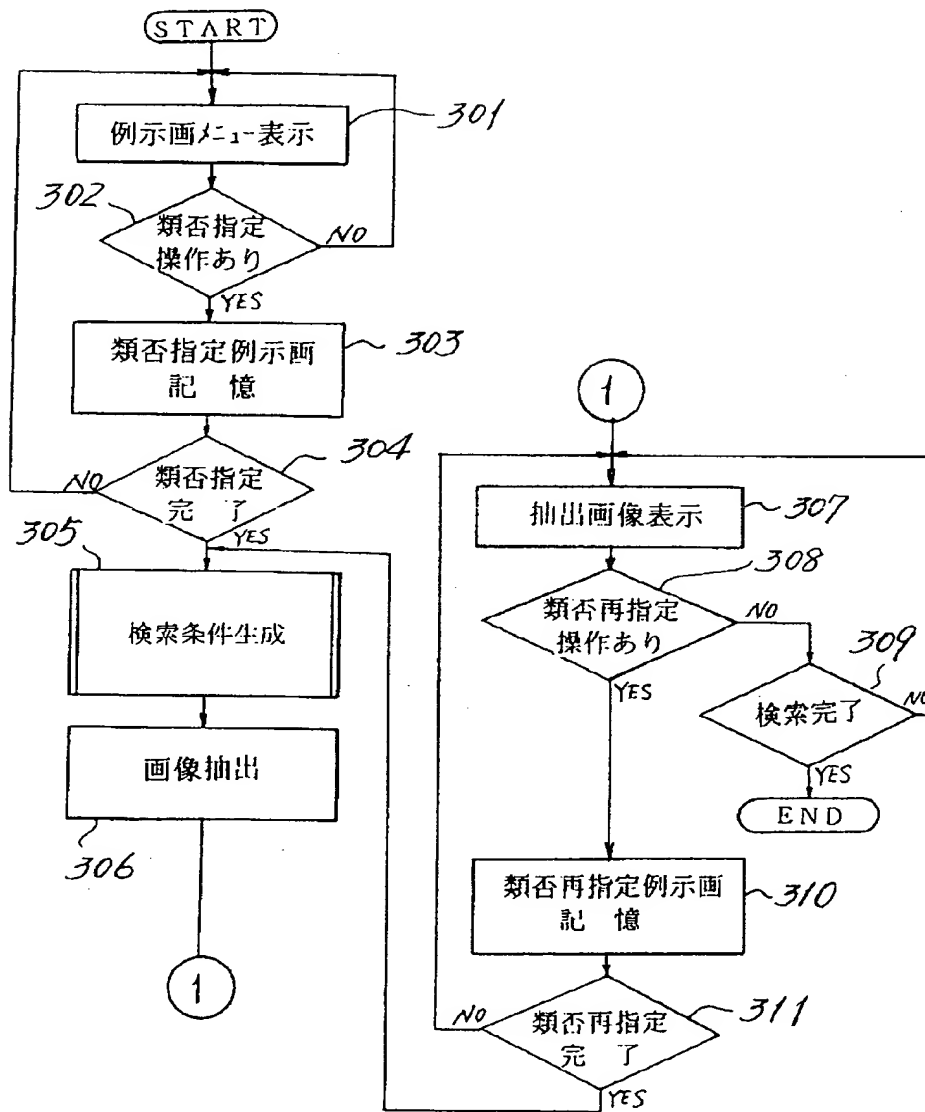
【図 8】

検索条件生成処理の説明図



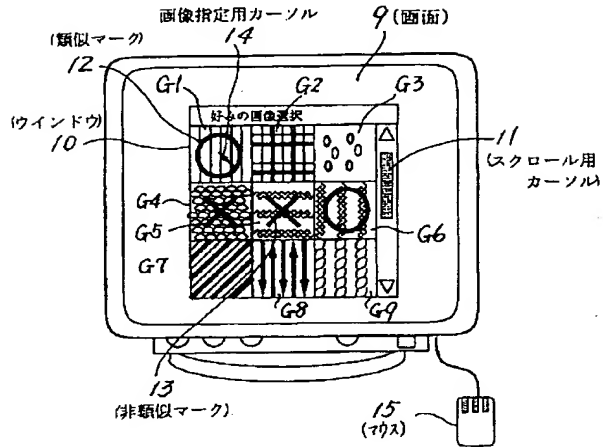
【図3】

画像検索処理フロー



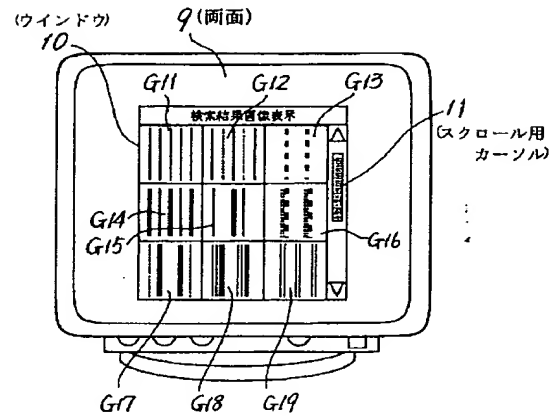
【図 9】

類否指定操作中の画面表示例

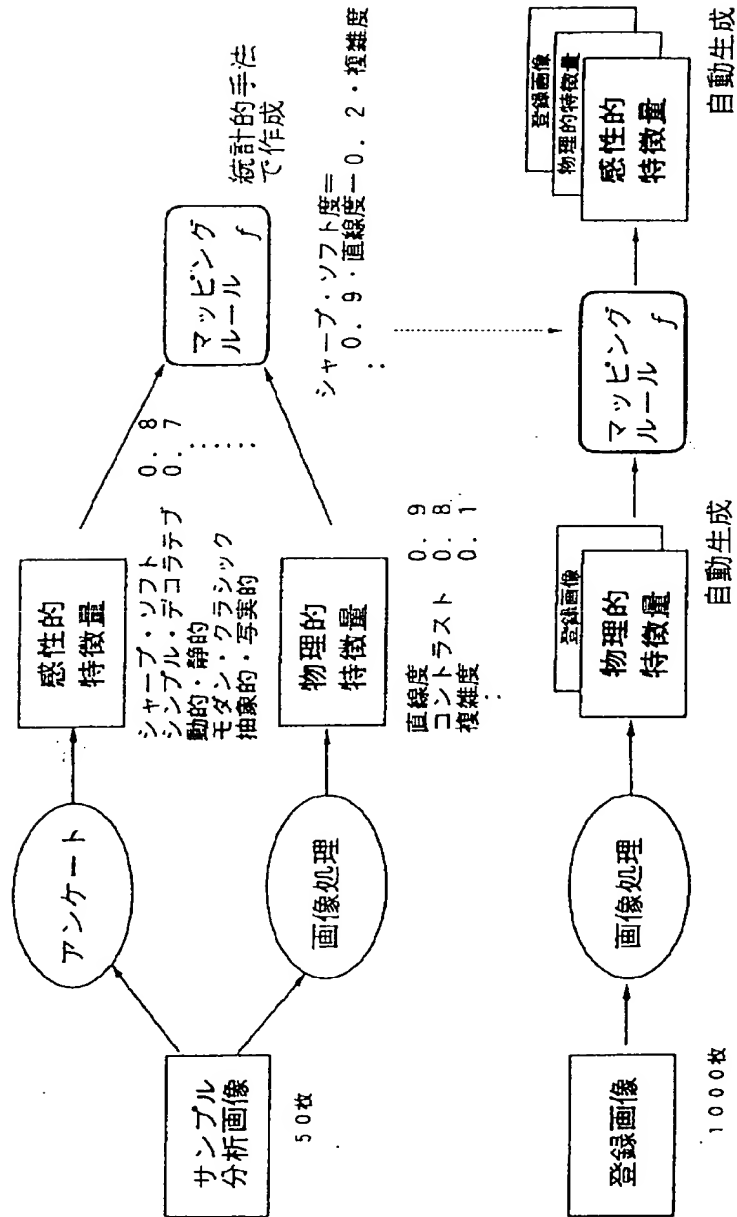


【図 10】

検索結果の画面表示例



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成7年7月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】画像検索方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させる画像記憶ステップと、互いに特徴の異なる2以上の例示図を含む例示図メニューを表示させる例示図メニュー表示ステップと、前記表示された例示図メニューに含まれる例示図の中

で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定する類否指定ステップと、

前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成ステップと、

前記生成された検索条件に基いて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出ステップと、

前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示ステップと、

を具備することを特徴とする画像検索方法。

【請求項2】 前記検索条件生成ステップは、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項3】 前記検索条件生成ステップは、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項4】 前記検索条件生成ステップは、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項5】 前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定ステップを具備することを特徴とする請求項1に記載の画像検索方法。

【請求項6】 複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させた画像記憶手段と、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示手段と、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定可能な類否指定手段と、前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成手段と、前記生成された検索条件に基いて、前記画像記憶手段に

記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出手段と、

前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示手段と、

を具備することを特徴とする画像検索装置。

【請求項7】 前記検索条件生成手段は、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項8】 前記検索条件生成手段は、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項9】 前記検索条件生成手段は、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【請求項10】 前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定手段を具備することを特徴とする請求項6に記載の画像検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、予め用意された多数の画像の中から希望画像を例示画を提示して検索する例示画入力方条件の画像検索装置に係り、特に例示画として最適なものが得難い場合にも、効率良く希望の画像を検索できるようにした画像検索装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、服地、カーテン地、壁紙、刺繍等々のデザインにあたっては、既存の図柄見本の中から所望のデザインコンセプトに近いものを選び出し、それに適宜の改変を加えることにより、新たな図柄を創作することがしばしばデザイナーの間で行われている。このようなデザイン作業の効率化のためには、できる限り速やかに所望のデザインコンセプトに近い図柄を図柄見本から探し出さねばならない。しかし、図柄見本の数が膨大なものとなるに連れて、このような図柄見本検索作業を人手に頼ることには自ずと限界があった。

【0003】そこで、従来、このような図柄見本検索作業を機械化するために、コンピュータ技術を利用した画像検索装置が種々提案されている。かかる画像検索装置にあっては、上述の図柄見本のそれぞれは、イメージスキャナ等を介して画像データに変換されて、CD-ROM等の大容量記憶媒体に格納される。同時に、各画像データに対しては、濃度値の変換、雑音の消去、ぼけの復元、輪郭の検出強調、連結部分の抽出等の様々な画像処理が加えられた後、その画像処理結果に基づいて種々の特徴抽出演算が行われ、境界線画素数、ホール数、曲線度、色数、色分布、コントラスト、境界線画素分布、色分布等といった様々な画像特徴量（以下、これを後述する「感性的特徴量」との対比の為に「物理的特徴量」と称する）が求められる。今仮に、 k 枚の画像を $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$ 、その n 種類の物理的特徴量を $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ とおけば、各画像は n 次元のベクトル $(x_{11}, x_{21}, x_{31}, \dots, x_{n1}), (x_{12}, x_{22}, x_{32}, \dots, x_{n2}), \dots, (x_{1k}, x_{2k}, x_{3k}, \dots, x_{nk})$ として表される。従って、所望のデザインコンセプトに合致する画像 y_p を上述の物理的量を用いてベクトル $(x_{1p}, x_{2p}, x_{3p}, \dots, x_{np})$ の如く表し、これと上述した各画像 $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$ に対応するベクトルとの距離を求め、それらの中で最も距離の近いものを選択すれば、所望の画像に最も類似する画像を機械的に検索することができる訳である。

【0004】この種の画像検索装置の改良に関する技術文献としては、特開平5-6437号公報（発明の名称：「画像特徴抽出装置、画像特徴照合装置および画像検索装置」）、或いは、情報CG・CAD研究会1994年8月、Vol. 94, No. 72, p. 43~48（論文の名称：「デザイン画の感性的特徴と画像特徴」）が知られている。これらの文献においては、画像検索を人間の感性的な表現を利用して行うことを可能としている。すなわち、上述の画像検索装置で利用されている物理的特徴量は、与えられた画像データを画像処理した結果に対して所定の特徴抽出演算を適用することにより機械的かつ一義的に抽出される利点を有する反面、その表現は、例えば、境界線画素数、ホール数、曲線度、色数、色分布、コントラスト、境界線画素分布、色分布等の如く、任意のデザインコンセプトを表現するには必ずしも適切さに欠ける。そこで、この改良された画像検索装置にあっては、暖かい／冷たい、男性的／女性的、安定さ／不安定さ、対称的／非対称的、単純さ／複雑さ等々のように、人間（デザイナー）が任意の画像の印象を特定するのに用いる感性的特徴に着目し、これらの感性的特徴量と前述した物理的特徴量との相関関係を統計的な手法を用いて求め、この相関関係を用いた感性的特徴量による画像検索を可能とした。概念的に説明すれば、任意の画像の感性的特徴量を $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ 、その物理的特徴量を $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ と

定義すると、各感性的特徴量 $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ は、それぞれ n 次元のベクトル $(a_{11} \cdot x_1, a_{12} \cdot x_2, a_{13} \cdot x_3, \dots, a_{1n} \cdot x_n), (a_{21} \cdot x_1, a_{22} \cdot x_2, a_{23} \cdot x_3, \dots, a_{2n} \cdot x_n), (a_{31} \cdot x_1, a_{32} \cdot x_2, a_{33} \cdot x_3, \dots, a_{3n} \cdot x_n), \dots, (a_{n1} \cdot x_1, a_{n2} \cdot x_2, a_{n3} \cdot x_3, \dots, a_{nn} \cdot x_n)$ と表される。従って、物理的特徴量から感性的特徴量へ変換する際の重み付け値群 $(a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1n}), (a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2n}), (a_{31}, a_{32}, a_{33}, \dots, a_{3n}), \dots, (a_{n1}, a_{n2}, a_{n3}, \dots, a_{nn})$ をデザイナーに対するアンケート調査等を通じた統計的手法で予め求めておけば、任意の画像データからその感性的特徴量を機械的に抽出することができる。その為、画像検索処理に際しては、入力画像の感性的特徴量と登録画像の感性的特徴量との距離を求めることにより、物理的特徴量を利用した場合に比べ、デザイナーの感性をより加味した画像検索が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の画像検索装置において、所望の画像の検索を行わせるためには、検索したい画像の特徴を何らかの方法で装置側に提示する必要がある。この画像特徴提示を、例えば、直線度[0.9]、シャープ／ソフト度[0.8]等々の如くに全ての物理的特徴或いは感性的特徴を数値入力して行うとすれば繁雑に絶えない。そこで、従来、この種の画像検索装置にあっては、検索を希望する画像の特徴を図画を用いて例示的に表現してなる例示画を用いることがしばしば行われている。すなわち、入力された例示画は、前述の画像処理過程を経て、物理的特徴量、及び／又は、感性的特徴量に機械的に変換され、それらの特徴量と各登録画像の特徴量との距離が比較されて、入力画像に類似する1若しくは2以上の画像が最終的に検索されるのである。

【0006】しかしながら、このような従来の例示画入力条件の画像検索装置にあっては、画像特徴提示に際して繁雑な数値入力操作が不要である反面、検索を希望する画像の特徴とぴったり合致する例示画が得られない場合には、所望の特徴を有する画像をなかなか探し出すことができず、かえって使い勝手が悪い。

【0007】また、当初は、基本コンセプトのみを表した例示画により画像特徴を提示し、その後、その例示画に対して着色変更、模様変更等の軽微なバリエーションを加えつつ、デザインコンセプトを膨らませて対応する画像を逐次検索するような場合には、その都度、例示画に対して着色変更や模様変更を実際に加えねばならず、甚だ使い勝手が悪い、等の問題点があった。

【0008】この発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検索を希望する画像の特徴とぴったり合致する例示画が得られない場合や、或いは基本コンセプトのみを表した例示画により

画像特徴を提示し、その後、その例示画に対して軽微なバリエーションを加えつつ、デザインコンセプトを膨らませて対応する画像を逐次検索するような場合にも、これらの検索作業を効率よく実施させることが可能な画像検索装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この出願の請求項1に記載の発明は、複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させる画像記憶ステップと、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示ステップと、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定する類否指定ステップと、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成ステップと、前記生成された検索条件に基づいて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出ステップと、前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示ステップと、を具備することを特徴とする。

【0010】この出願の請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0011】この出願の請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0012】この出願の請求項4に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記検索条件生成ステップは、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0013】この出願の請求項5に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以

上再指定するための類否再指定ステップを具備することを特徴とする。

【0014】この出願の請求項6に記載の発明は、複数の画像をそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶させた画像記憶手段と、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューを表示させる例示画メニュー表示手段と、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画を1若しくは2以上指定可能な類否指定手段と、前記類否指定された例示画の各特徴量に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件を生成する検索条件生成手段と、前記生成された検索条件に基づいて、前記画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像を1若しくは2以上抽出する画像抽出手段と、前記抽出された1若しくは2以上の画像を表示する画像表示手段と、を具備することを特徴とする。

【0015】この出願の請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0016】この出願の請求項8に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0017】この出願の請求項9に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記検索条件生成手段は、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件を生成することを特徴とする。

【0018】この出願の請求項10に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像を1若しくは2以上再指定するための類否再指定手段を具備すること特徴とする。

【0019】

【作用】この出願の請求項1に記載の発明によれば、複数の画像がそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶さ

れ、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基いて、前記記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示される。

【0020】この出願の請求項2に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0021】この出願の請求項3に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0022】この出願の請求項4に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0023】この出願の請求項5に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。

【0024】この出願の請求項6に記載の発明によれば、複数の画像がそれぞれに複数種の特徴量を付して記憶され、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上指定され、前記類否指定された例示画の各特徴量に基いて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基いて、前記記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示される。

【0025】この出願の請求項7に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と前記非類似指定例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存

在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0026】この出願の請求項8に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似指定例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0027】この出願の請求項9に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴量で定義される特徴座標上において、前記非類似指定例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件が生成される。

【0028】この出願の請求項10に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。

【0029】

【実施例】以下に、この発明の好適な一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。この実施例の画像検索装置のハードウェア構成を図1に示す。同図に示されるように、この画像検索装置のハードウェアは、中央処理装置1、表示部2、操作部3、プリンタ4、画像記憶部5及びイメージスキャナ6を備えたパーソナルコンピュータシステムとして構成されている。

【0030】中央処理装置1は、良く知られているように、MPU、RAM、ROM等を主体として構成されており、システムバス7を介して上述のシステム要素2～8を統括制御するものである。

【0031】表示部2は、CRT表示器、LCD等で構成されており、この表示部2の表示画面上には、図9及び図10を参照して後に詳細に説明するように、例示画メニューとして表示された一位個数（この例では9個）の例示画、或いは検索結果として抽出された一定個数（この例では9個）の類似画がカラー表示されるようになされている。

【0032】操作部3は、キーボード、マウスなどで構成されており、本装置に対する各種の指示入力、この操作部3を用いて行われる。

【0033】プリンタ4は、レーザカラープリンタ等の高精度プリンタで構成されており、検索された画像のハードコピーを得るため等に用いられる。

【0034】画像記憶部5は、追記型光ディスク、書き替え型光ディスク等の大容量記憶装置で構成されており、この画像記憶部5には、図2及び図11を参照して後に詳細に説明するように、検索対象となる多数の画像が、その物理的特徴量、及び／または、感性的特徴量等を付されて記憶される。

【0035】イメージスキャナ6は、カラー表示された任意の図柄見本8を画像データに変換するためのもので

あり、このイメージスキャナ6は、図11を参照して後に詳細に説明するように、画像登録処理のために、あるいは図柄見本8を例示画として入力するため等に使用される。

【0036】なお、以上のパーソナルコンピュータシステムを実現するためには、各種のオペレーティングシステム、描画用アプリケーションソフト等が必要であることは、当業者であれば用意に理解されるであろう。

【0037】次に、図3は本発明装置のソフトウェア構成を示す制御フローチャートであり、以下このフローチャート及び図4～図8の説明図を参照しながら、本発明装置の動作を系統的に説明する。

【0038】まず最初に、画像登録処理について説明する。図11に示されるように、今仮に登録すべき画像乃至図柄見本が1000枚存在すると想定する。このような場合、本発明では、まずその内の50枚をサンプル分析画像として確保し、このサンプル分析画像に対して、感性的特徴量の抽出及び物理的特徴量の抽出を行う。感性的特徴量の抽出は、適当な人数（例えば100名）のデザイナー或いは一般需要者に対するアンケート調査を実施することにより行なわれる。その結果、サンプル分析画像を構成する各画像の感性的特徴量は、例えばシャープ・ソフト度は0.8、シンプル・デコラティブ度は0.7、動的・静的度は0.6、モダン・クラシック度は0.3、抽象的・写実的度は0.9等のように定量化される。なお、この例では、各特徴スケールの値は、0.0～1.0を10段階に分割してなる各数値により表されているが、これはあくまでも一例であって必要に応じて任意の単位系を採用することができる。一方、物理的特徴量の抽出はコンピュータ処理により機械的に行われる。すなわち、50枚のサンプル分析画像を構成する各画像に対しては、まず濃度値の変換、雑音の除去、ぼけの復元、輪郭の検出強調、連結部分の抽出等の様々な画像処理が施され、次いでその画像処理結果に基づいて種々の特徴抽出演算が行われ、最終的に、例えば直線度は0.9、コントラスト度は0.8、複雑度は0.1等のように、各物理的特徴量が定量化される。

【0039】このようにして、サンプル分析画像を構成する各画像に対し、感性的特徴量及び物理的特徴量の抽出が行われたならば、次いで両特徴量の相関関係を規定するマッピングルールfが、統計的手法により作成される。その結果、例えば、 $\text{シャープ／ソフト度} = 0.9 \cdot \text{直線度} - 0.2 \cdot \text{複雑度}$ の如く、マッピングルールfが求められる。

【0040】以後、上で求められたマッピングルールfを用いることにより、登録対象である1000枚の画像から感性的特徴量が機械的に求められ、こうして得られた物理的特徴量、感性的特徴量は、該当する画像とそれぞれ関連付けられて画像データベースとして構成され、最終的に画像記憶部5に記憶される。このようにして作

成された画像データベースの一例を図2に示す。同図に示されるように、この例では、各画像データには画像No.が付されており、また特徴量としては、感性的特徴量である「ソフト／ハード度」、「静的／動的度」、「シンプル／デコラティブ度」、「モダン／クラシック度」、「抽象的／写実的度」、「ウォーム／クール度」等が採用されている。尚、これは、あくまでも説明のために簡素化して一例を示したに過ぎず、その他必要に応じて、色数、複雑度、針数（刺繍模様の場合）、曲線度、対称度等々のように任意の特徴スケールを採用することができる。

【0041】次に、本発明の要部である画像検索処理の詳細を図3のフローチャート及び図4～図8の説明図を参照して説明する。同図において、処理が開始されると、表示部2を構成する例えばCRT表示装置の画面上には、互いに特徴の異なる2以上（この例では9個）の例示画を含む例示画メニューが表示され（ステップ301）、その後、類否指定操作を待機する状態となる（ステップ302NO）。

【0042】例示画類否指定操作のために使用されるメニュー表示の一例を図9に示す。同図に示されるように、CRT表示装置の画面9の略中央には正形状のウィンドウ10が設けられ、このウィンドウ10内には9枚の例示画G1～G9が表示されている。また、ウィンドウ10の右側縁部には上下方向に移動可能なスクロール用カーソル11が表示されている。このスクロール用カーソル11はマウス15の操作により上下に移動させることができ、それに伴いウィンドウ10内に表示された9枚の例示画G1～G9を適宜にスクロールさせて、別の例示画をウィンドウ10内に表示させることが可能になされている。また、図9において矢印で示される画像指定用カーソル14もまたマウス15の操作にて任意の例示画位置に移動可能になされており、このカーソル14を例示画G1～G9のいずれかの位置に移動させ、その状態でマウス15のクリック操作等により類似指定操作を行うと、類似指定された例示画には図中丸印で示される類似マーク12が表示され、同様にして非類似指定操作を行うと、非類似指定された例示画には図中×印で示される非類似マーク13が表示される。この例では、例示画G1と例示画G6とに類似マーク12が表示され、例示画G4と例示画G5とに非類似マーク13が表示された状態が示されている。

【0043】図3のフローチャートに戻って、いずれかの例示画G1～G9について何らかの類否指定操作が検出されると（ステップ302YES）、当該例示画は類似指定例示画又は非類似指定例示画として記憶され、同時にその例示画には前述の類似マーク12又は非類似マーク13が表示される（ステップ303）。その後、類否指定操作の完了を指示する所定操作が行われるまでの間（ステップ304NO）、以上の処理（ステップ30

1～303)が繰り返される。この状態において、所定の類否指定完了操作が確認されると(ステップ304YES)、続いて類似指定、及び/又は、非類似指定された例示画の特徴量に基いて検索条件生成処理が実行される(ステップ305)。

【0044】次に、検索条件生成処理(ステップ305)の詳細を図4～図8を参照して説明する。検索条件生成のための一般的な考え方から説明する。今仮に、感性スケール座標上における類似指定された画像の平均位置を

x_1, x_2, \dots, x_n 。(なければ原点)

とし、非類似指定された画像の平均位置を

y_1, y_2, \dots, y_m 。(なければ原点)

とすると、求められる仮想検索画像の位置は、

$$a_1 \cdot (x_1 - y_1) + x_1, a_2 \cdot (x_2 - y_2) + x_2, \dots, a_n \cdot (x_n - y_n) + x_n$$

として表される。尚、ここで、 a_i は重み係数である。従って、この位置に近い画像を検索すれば、求める類似画を抽出することができる。これは、ユークリッド距離の近いものから順に検索・抽出すれば良い。以上の一般的な考え方を具体的な例を挙げて説明する。

【0045】図4には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が2個、非類似指定された例示画が2個の場合を示している。図中、白丸印で示される点P1及び点P2はそれぞれ類似指定された画像位置、×印で示される点P3及び点P4はそれぞれ非類似指定された画像位置、黒丸印で示された点P5及び点P6はそれぞれ白丸印又は×印で示される画像の感性的座標上における平均位置、二重丸印で示された点P7は求める仮想検索画像の位置を示している。この場合は、2個の類似指定画像位置P1、P2の平均位置P5と2個の非類似指定画像位置P3、P4の平均位置P6を結ぶ線分を類似指定画像側の平均位置P5側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P7を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P7と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、似ている例示画、及び/又は、似ていない例示画が複数存在するような場合には、希望画像の傾向を装置に対してよりの確に教示することができる。

【0046】図5には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が1個、非類似指定された例示画が0個の場合を示している。この場合は、類似指定画像位置P8と原点Oとを結ぶ線分を類似指定画像位置P8側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P9を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P9と各登録画像

位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの距離の近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、ある程度似ている例示画は存在する反面、全く似ていない例示画が存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0047】図6には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が0個、非類似指定された例示画が1個の場合を示している。この場合は、非類似指定画像位置P10と原点Oとを結ぶ線分を原点O側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P11を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P11と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。特に、この例によれば、全く似ていない例示画ばかりで、似ている例示画が全く存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0048】図7には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が2個、非類似指定された例示画が1個の場合を示している。この場合は、2個の類似指定画像位置P12、P13の平均位置P14と非類似指定画像位置P15とを結ぶ線分を類似指定画像側の平均位置P14側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P16を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P16と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。

【0049】図8には、ハード/ソフト軸(X軸)とウォーム/クール軸(Y軸)とからなる二次元の感性的特徴座標において、類似指定された例示画が1個、非類似指定された例示画が2個の場合を示している。この場合は、2個の非類似指定画像位置P17、P18の平均位置P19と類似指定画像位置P20とを結ぶ線分を類似指定画像位置P20側へと延長し、 $L1:L2=2:1$ となる点として、仮想検索画像位置P21を求めることができる。従って、この仮想検索画像位置P21と各登録画像位置とのユークリッド距離をそれぞれ求め、それらの近いものから順に選ばれたn個を求める類似画として得ることができる。

【0050】図3のフローチャートに戻って、検索条件生成処理(ステップ305)にて検索条件が求められたならば、次いでその検索条件に従って所定個数の類似画が画像記憶部5に格納された画像データベースから抽出され(ステップ306)、抽出された類似画は画像表示装置の画面上に表示される(ステップ307)。

【0051】このようにして得られた検索結果の画面表示例を図10に示す。図9と図10との比較から明らかのように、図9に示される例示画メニューにおいて、縦方向のストライプ模様を含む例示画G1、G6を類似指定し、横方向のストライプ模様を含む例示画G4、G5を非類似指定した結果、図10に示される表示画面においては、縦方向のストライプ模様を含む9個の画像G11～G19が検索表示されていることが理解されるであろう。

【0052】図3のフローチャートに戻って、装置側においては、図10に示されるように、抽出された9個の画像G11～G19を画面上に表示させつつ、検索オペレータが類否再指定操作を行うのを待機する状態となる（ステップ308NO、ステップ309NO、ステップ307）。この状態において、いずれかの画像G11～G19について何らかの類否指定操作が検出されると（ステップ308YES）、当該画像は類似画像又は非類似画像として記憶され、同時にその画像には前述の類似マーク12又は非類似マーク13が表示される（ステップ310）。その後、類否指定操作の完了を指示する所定操作が行われるまでの間（ステップ311NO）、以上の処理（ステップ307、308、310）が繰り返される。この状態において、所定の類否指定完了操作が確認されると（ステップ311YES）、続いて類似指定、及び／又は、非類似指定された例示画の特徴スケール値に基づいて、前述の場合と同様にして検索条件生成処理が再実行され（ステップ305）、画像抽出処理（ステップ306）、抽出画像表示処理（ステップ307）を経て、別の9個の画像が新たに表示される。

【0053】上述の実施例の画像検索装置によれば、初期設定された例示画メニューの中に希望の画像とびったり一致する例示画が存在しなくとも、ある程度類似する例示画、及び／又は、あまり類似しない例示画が存在しさえすれば、それらを用いて希望の画像の傾向を装置側に間接的に教示することができ、更に類否指定操作を繰り返すことにより、最終的には希望の画像を画像データベースから効率良く検索することができる。

【0054】尚、図4～図8では $L1:L2=2:1$ として仮想検索画像位置を求め、その近傍から類似画を抽出したが、その他例えば特公平3-194655号公報の第2図に示されるように、類似指定画像位置又はその平均位置を頂点とする円錐体を類似画像側へと拡張させ、その内部領域から類似画を検索抽出することもできる。

【0055】

【発明の効果】この出願の請求項1又は請求項6の発明によれば、互いに特徴の異なる2以上の例示画を含む例示画メニューが表示され、前記表示された例示画メニューに含まれる例示画の中で、希望画像と類似する例示画、及び／又は、類似しない例示画が1若しくは2以上

指定され、前記類否指定された例示画の各特徴スケール値に基づいて、前記希望画像を検索するための検索条件が生成され、前記生成された検索条件に基づいて、画像記憶手段に記憶された画像から希望画像に類似する画像が1若しくは2以上抽出され、前記抽出された1若しくは2以上の画像が表示されることとなる。そのため、初期設定された例示画メニューの中に希望の画像とびったり一致する例示画が存在しなくとも、ある程度類似する例示画、及び／又は、あまり類似しない例示画が1以上存在しさえすれば、それらを用いて希望の画像の傾向を装置側に間接的に教示し、希望の画像を効率良く検索することができる。

【0056】この出願の請求項2又は請求項7に記載の発明によれば、類似例示画と非類似例示画との双方が指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記類似例示画位置の平均位置と前記非類似例示画位置の平均位置とを結ぶ直線を類似例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、似ている例示画、及び／又は、似ていない例示画が複数存在するような場合には、希望画像の傾向を装置に対してよりの確に教示することができる。

【0057】この出願の請求項3又は請求項8に記載の発明によれば、類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記類似例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を類似例示画方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、ある程度似ている例示画は存在する反面、全く似ていない例示画が存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0058】この出願の請求項4又は請求項9に記載の発明によれば、非類似例示画のみが指定された場合には、前記複数種の特徴スケールで定義される特徴座標上において、前記非類似例示画位置の平均位置と原点とを結ぶ直線を原点方向へ所定距離だけ延長した位置の近傍に希望画像が存在するとの前提の元に検索条件の生成が行われる。そのため、全く似ていない例示画ばかりで、似ている例示画が全く存在しないような場合にも、希望画像の傾向を装置側に対して的確に教示することができる。

【0059】この出願の請求項5又は請求項10に記載の発明によれば、前記抽出されて表示された1若しくは2以上の画像の中で、希望画像に類似する画像、及び／又は、類似しない画像が1若しくは2以上再指定される。そのため、一度の検索で求める画像が見つからない場合でも、類否再指定操作を繰り返しつつ、最終的には効率良く希望の画像を検索することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明装置に適用される画像データベースの構成図である。

【図 3】画像検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 4】検索条件生成処理の説明図である。

【図 5】検索条件生成処理の説明図である。

【図 6】検索条件生成処理の説明図である。

【図 7】検索条件生成処理の説明図である。

【図 8】検索条件生成処理の説明図である。

【図 9】類否指定操作中の画面表示例を示す図である。

【図 10】検索結果の画面表示例を示す図である。

【図 11】感性的特徴量、物理的特徴量、及びマッピング規則の相互関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1 中央処理装置
- 2 表示部
- 3 操作部
- 4 プリンタ

- 5 画像記憶部
- 6 イメージスキャナ
- 7 システムバス
- 8 図柄見本
- 9 画面
- 10 ウィンドウ（画像表示用）
- 11 スクロール用カーソル（画像スクロール用）
- 12 類似マーク
- 13 非類似マーク
- 14 画像指定用カーソル
- 15 マウス
- G1～G9 例示画メニューに含まれる例示画
- G11～G19 検索された画像
- P1, P2, P8, P12, P13, P20 類似指定の例示画位置
- P3, P4, P10, P15, P17, P18 非類似指定の例示画位置
- P5, P6, P14, P19 例示画の平均位置
- P7, P9, P11, P16, P21 求められる仮想検索画像位置